SHILAP Revta. lepid., 37 (146), junio 2009: 229-240 CODEN: SRLPEF ISSN:0300-5267

Una metodología para muestrear poblaciones de mariposas (Insecta: Lepidoptera)

F.-P. Abós-Castel

Resumen

Se describen y concretan algunas características que debe reunir el método para muestrear poblaciones de mariposas, encaminado al estudio de la diversidad biológica de un lugar determinado. Se concluye con el tipo de muestreo y su duración más adecuada, el área mínima a muestrear y el número de muestreos más idóneo para la obtención de una visión cercana a la realidad y con un esfuerzo personal adecuado.
PALABRAS CLAVE: Insecta, Lepidoptera, método de muestreo, diversidad biológica.

A methodology to sample populations of butterflies
(Insecta: Lepidoptera)

Abstract

Some characteristics that should be met by butterfly population sampling methods, aiming at studying specific biological diversity, are described .The study contains conclusions on the most suitable type and duration of sampling method, minimum study area and most appropriate number of samplings in order to have an idea that is close to results that match reality, with suitable personal effort.
KEY WORDS: Insecta, Lepidoptera, sampling method, biological diversity.

Introducción

Se pretende determinar para un territorio y unos paisajes concretos, las características que debe reunir un muestreo en cuanto a la superficie y duración mínima del mismo, la hora más adecuada para realizarlo y el número de muestreos a llevar a cabo, de tal forma que los datos obtenidos sean representativos de las poblaciones de mariposas que pueblan dicho territorio.

Ante un proyecto de estudio sobre diversidad biológica, concepto que contempla la riqueza específica y la abundancia poblacional, de un lugar, las poblaciones de mariposas son el indicador adecuado y reconocido por su vinculación estrecha al mundo vegetal existiendo una relación directa entre éste y la distribución de aquellas (EHRLICH & RAVEN, 1964; POLLARD, 1981; VIEJO & SÁNCHEZ CUMPLIDO, 1982; KREMEN, 1992) y por su rápida respuesta a los cambios en la estructura y microclima de sus hábitats (GEIGER *et al*., 1987; McLEAN *et al*., 1995). Las diferentes especies vuelan en una única o en varias generaciones durante el año, en determinadas condiciones de humedad, calor y luminosidad; además hay especies que vuelan por todo el territorio y otras con hábitos muy localizados; es necesario por tanto, seguir un método de muestreo adecuado a su etología, que proporcione una visión cercana a la realidad con un esfuerzo abarcable a las disponibilidades de tiempo y personal para muestrear.

Material y métodos

Debe plantearse en principio el objetivo que pretende llevarse a cabo y concretar los límites geográficos del área de estudio. En nuestro caso el territorio elegido fue la Comarca del Somontano de Barbastro (Huesca, España) ubicada en las Sierras Marginales del prepirineo oscense dentro de los usos 30T cuadrícula YM y 31T cuadrícula BG (figura 1); el objetivo estudiar la diversidad biológica contenida en él, utilizando las poblaciones de mariposas como indicador biológico. El clima del territorio es supramediterráneo en el norte y mesomediterráneo en el centro y sur con influencia continental, con 13-14º C de temperatura media anual y 500 a 350 mm. de pluviometría media anual en gradiente de norte a sur. Se trata de un "mosaico" de bosques, matorral mediterráneo y cultivos. En el norte domina el quejigo (*Quercus faginea* y *Quercus cerrioides*), en el centro la carrasca (*Quercus ilex ballota*) y en el sur restos de carrascales con dominio de cultivos agrícolas. La intervención antrópica es baja en el norte comarcal, media en el centro y media-alta en el sur donde abundan parcelas de monocultivo cerealista.

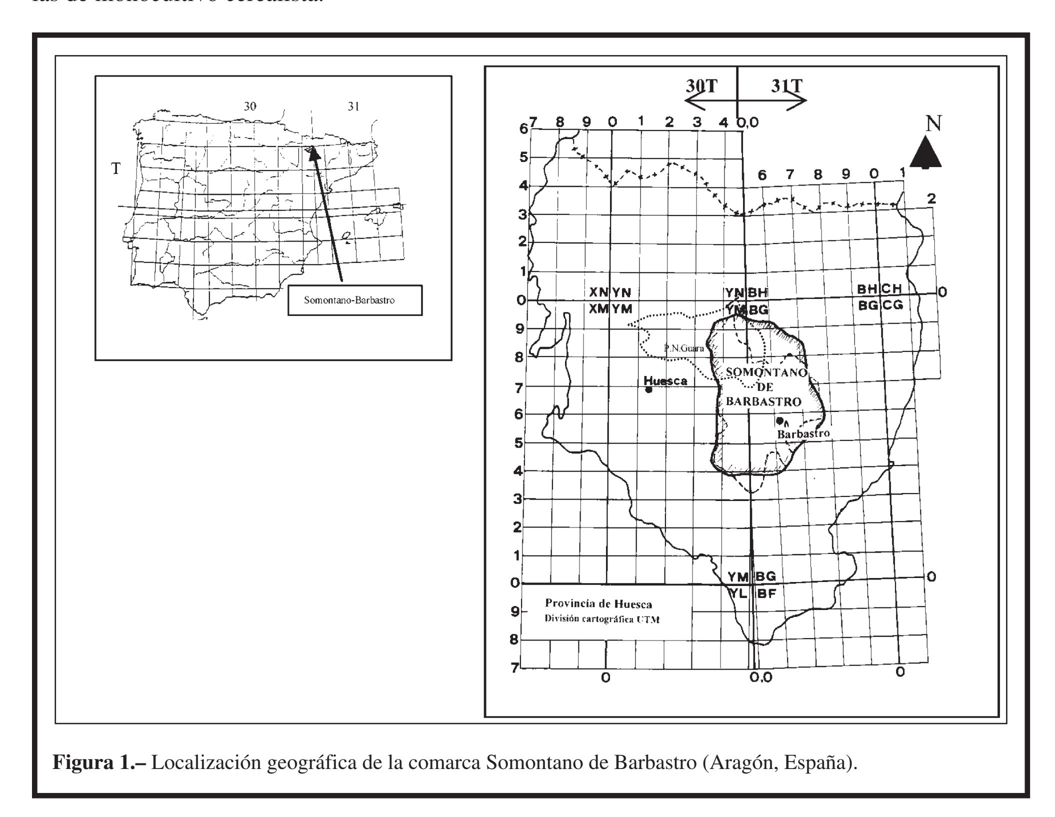


Figura 1.– Localización geográfica de la comarca Somontano de Barbastro (Aragón, España).

Nuestra investigación (ABÓS CASTEL, 2002a) se desarrolló según el siguiente plan de trabajo simplificado:

A través de una observación minuciosa de la vegetación natural y un recorrido sistemático por la geografía elegida, se seleccionaron los dominios vegetales de quejigar, carrascal y agrosistema, que se considera como una comunidad estable y en equilibrio con el medio, caracterizada por una composición florística determinada, en la que ciertas especies vegetales le son propias o características.

En cada Dominio se caracterizaron distintas Formaciones Vegetales o Paisajes (Agrupación de

vegetales, individualizada por la forma biológica dominante), en base a criterios de diferenciación y dimensionamiento mínimo, de acuerdo a parámetros cuantificables, abióticos, agronómicos y de intervención antrópica. Así en dominios del carrascal y del quejigar se establecieron: Bosque denso con vegetación próxima a la climática, Bosque aclarado con abundancia de matorral, Áreas abiertas de Matorral e Islas de cultivo entre el ecosistema espontáneo. En el agrosistema y de menor a mayor intensidad de gestión agraria encontramos Islas de cultivo entre el ecosistema espontáneo, Áreas Multiparceladas (pluricultivo) y Monoparceladas (monocultivo) y/o áreas con el Ecosistema Espontáneo Eliminado, de pluricultivo, monocultivo, herbáceo y/o arbóreo, de secano y regadío.

En cada formación vegetal se seleccionaron tres áreas o estaciones en las que llevar a cabo los muestreos, de tal manera uniformes que debían servir como repeticiones sin diferencias significativas entre ellas. Se utilizó un mapa de la zona con divisiones UTM de 5 km de lado. Cada estación elegida respondía a las características representativas del paisaje o formación vegetal donde estaba incluida y de tal forma ubicada que recibía las mínimas influencias de las formaciones colindantes, en un área suficientemente amplia y representativa dentro de una zona homogénea.

Partiendo del conocimiento in situ de la zona, se determinaron sobre un mapa topográfico las áreas adecuadas a la instalación de las parcelas de muestreo que posteriormente se replantearon en campo aplicando las características establecidas en ensayos realizados previamente. En cada caso el muestreo se localizó de tal forma que atravesaba los distintos ambientes vegetales, evitando muestrear solamente en ecotonos o siguiendo caminos o sendas, tratando así de obtener datos medios representativos.

Se anotaron las especies observadas, para proceder al estudio corológico y distribución de especies en el territorio y también su abundancia poblacional para caracterizar biológicamente el territorio según determinados y adecuados índices.

Tras la toma de datos en campo, se procedió al análisis faunístico y biocenológico y a la distribución corológica de las especies observadas según los objetivos de la investigación planteada. Los resultados de la investigación se resumen en distintas publicaciones (ABOS CASTEL, 2002b; 2003a; 2003b; 2005).

Debían muestrearse todos los paisajes previstos en un tiempo lo más breve posible para así garantizar en todos ellos similares condiciones climatológicas. Ubicadas las estaciones, debía determinarse el método más conveniente para llevar a cabo los muestreos de tal forma que pudieran obtenerse resultados cercanos a la realidad y con un esfuerzo abordable; había que compaginar tiempo empleado en cada muestreo y número adecuado de muestreos que abarcasen los ciclos de vuelo de todas las especies presentes. Se planteaban por tanto como incógnitas, el tipo de muestreo a elegir, su duración, la hora y la época más adecuada.

A priori el más idóneo parecía ser el método de transecto recorriendo varios ambientes del paisaje a muestrear, ya que existen gradientes en determinados factores del medio y la distribución más frecuente de estos insectos es en agregados. Según la bibliografía consultada, numerosos autores como MUNGUIRA & THOMAS (1992); SPITZER *et al.* (1993); SPARKS & PARISH (1995); HOLL (1996); SUTCLIFFE *et al.* (1996); SWENGEL (1998); SPALDING (1997), han utilizado el método del transecto descrito por POLLARD (1977); sin embargo éste varía según autores y no se concretan todas las características que un adecuado método de muestreo debe reunir, por lo que se consideró necesario establecer y analizar varios ensayos previos.

Resultados

Tipo de muestreo

A nivel espacial debía determinarse la superficie óptima de muestreo para obtener un nivel real de la diversidad. En la naturaleza existe la tendencia hacia la segregación local de manera que la diversidad tiende a ser menor cuando se mide sobre espacios pequeños, aumentando al ampliar el espacio muestreado; sin embargo los índices de dominancia (Berger-Parker y Simpson) decrecen con el

aumento del tamaño de muestreo (MARGALEF, 1993). Se contemplaban las posibilidades de muestrear un punto concreto, un área determinada o un transecto lineal o en banda.

Se desecharon el muestreo puntual y el transecto lineal por no tener mucho sentido práctico, por mayor posibilidad de repetir observaciones sobre los mismos individuos y además estar incluidos en los dos tipos restantes.

Para determinar cuál de los 2 tipos seleccionados sería el más adecuado se planteó un experimento previo procediendo a efectuar muestreos en varios de los paisajes utilizando la técnica de:

Muestreo de un área de 30 m de radio alrededor de un punto elegido (2.800 m^2)

Muestreo de una banda de 280 m de longitud por 10 de anchura (2.800 m^2), 5 m a cada lado del observador.

La duración de estos muestreos previos se estableció en 20 minutos por considerarlo suficiente para recorrer perfectamente la superficie indicada. La determinación de la anchura de la banda depende de la pericia personal en este tipo de observaciones y de la estructura vegetal de los paisajes a muestrear.

En las figuras 2 y 3 aparecen los resultados medios de 10 repeticiones realizadas en: carrascal claro el 6 de junio y 3 de julio; en quejigar el 30 de junio; en quejigar claro el 6 y 30 de junio; en

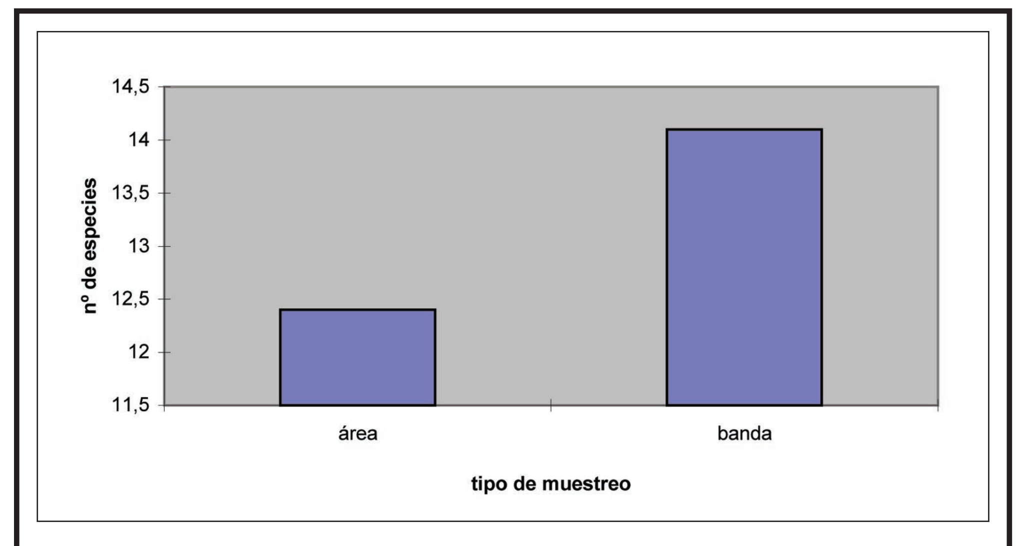


Figura 2. Riqueza en especies de lepidópteros según el tipo de muestreo utilizado. Media de 10 repeticiones en 6 paisajes distintos a lo largo del año. Duración de los muestreos 20 minutos.

matorral el 6 de junio y 3 de julio; en pluricultivos secano el 12 de junio y 3 de julio; en monocultivos entre carrascal el 3 de julio. Tanto respecto a número de especies como de ejemplares observados, el muestro de transecto en banda se ha mostrado más efectivo, superando en un 16 % en especies y en un 30 % en ejemplares al muestreo de un área más o menos circular de su misma superficie. La diversidad también es mayor en el transecto en banda que en el muestreo de un área (figura 4).

En el transecto en banda se contabilizan los ejemplares observados a lo largo de una banda de una anchura tal, que permita la identificación rápida al vuelo o la captura también rápida en caso de no identificación. Con este tipo de transecto se controlan más fácilmente aquellas especies sedentarias, las muy territoriales y las de vuelo corto.

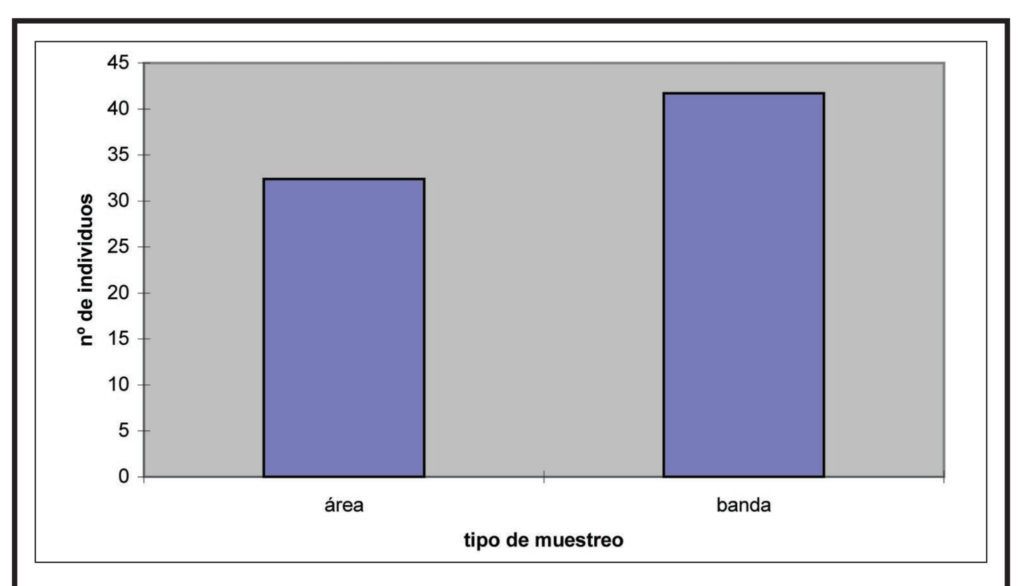


Figura 3. Abundancia poblacional de lepidópteros según el tipo de muestreo utilizado. Media de 10 repeticiones en 6 paisajes distintos a lo largo del año. Duración de los muestreos 20 minutos.

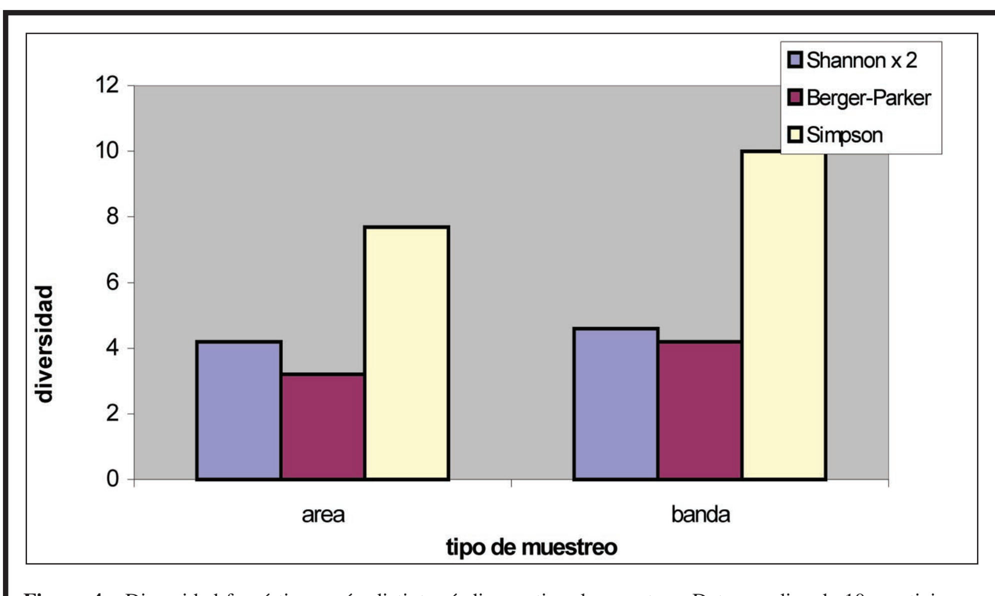


Figura 4.– Diversidad faunística según distintos índices y tipo de muestreo. Datos medios de 10 repeticiones. Duración de cada muestreo 20 minutos.

Horario adecuado para realizar los muestreos

Es importante la determinación de este parámetro dada la actividad diurna de estos insectos.

Ante la incógnita de determinar para cada época de muestreo el horario más adecuado, se planteó un experimento previo con las siguientes características:

Muestreos sistemáticos e independientes, de 15 minutos de duración cada hora, desde las 7 a las 18 hora solar internacional (GMT), en las fechas 15 de marzo, 12 de abril, 18 de mayo, 21 de junio, 10 de agosto y 6 de septiembre.

El paisaje elegido fue siempre, “islas de pluricultivo entre carrascal”, por considerarlo en principio con alta diversidad.

El espacio recorrido en las observaciones fue siempre el mismo y la climatología siempre óptima, sol y ausencia de viento. El recorrido se realizó siempre a la misma velocidad, anotándose todas las especies y los ejemplares observados en una banda de 400 m de longitud y 10 m de anchura.

Las figuras 5 y 6 ponen de manifiesto que la máxima actividad de vuelo tiene lugar en el centro del día entre las 10:30 y las 15:00 horas; en marzo la actividad se inicia a las 9:30 horas, en abril a las 8:30 horas y en el resto de los meses a las 7:30 horas, siempre en GMT; Se aprecia una ligera disminución alrededor de las 12:00 horas, más prolongada en los meses del verano, coincidiendo con las horas de máximo calor. A partir de las 16:00 horas se produce la disminución general de la actividad, que en septiembre comienza a partir de las 13:30 horas.

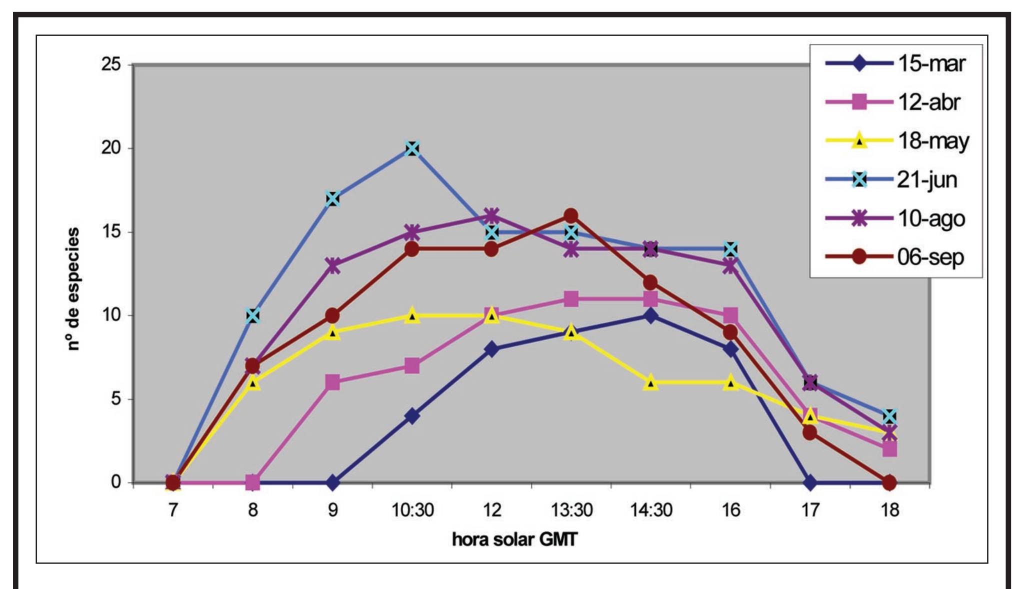


Figura 5.– Número de especies de lepidópteros observadas en muestreos horarios realizados sobre el ecosistema islas de pluricultivos entre carrascal, en períodos de 15 minutos a lo largo de la jornada diurna y en distintas fechas.

La figura 7 muestra el número de especies y la media de individuos observados en los distintos períodos de muestreos, confirmándose que los mejores resultados se obtienen realizando las observaciones entre las 10:00 y las 15:00 hora solar en tiempo universal, con temperaturas entre 23º-28º C, aunque pueden llegar a ser aceptables hasta las 16:00 horas. La máxima actividad en vuelo se produce con temperaturas alrededor de 23º-25º C, descendiendo con la elevación térmica.

Duración del muestreo

Con un tiempo escaso de muestreo se obtendría información incompleta, pero una duración excesiva conllevaría un menor número de muestreos y podría proporcionar información no comparable

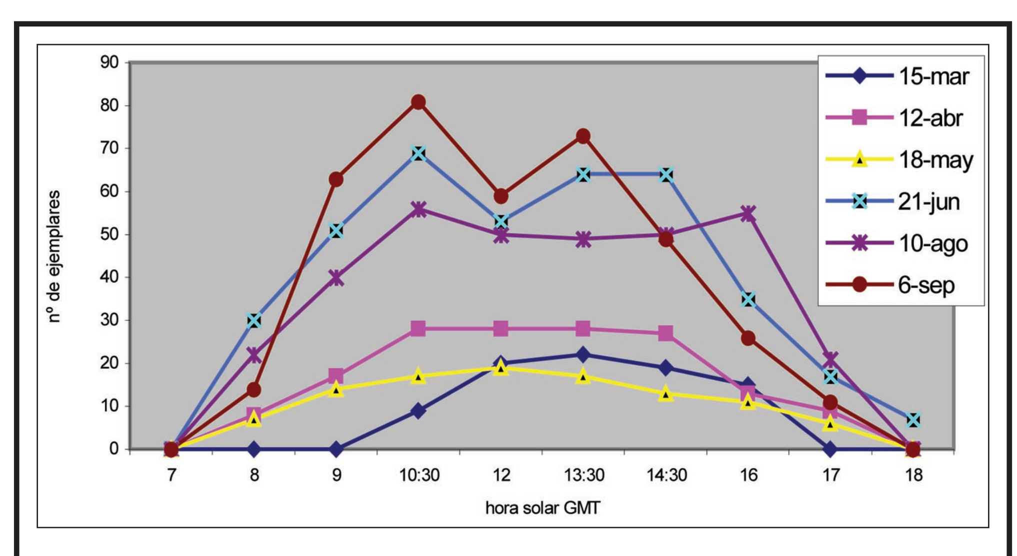


Figura 6.– Número de ejemplares de lepidópteros observados en muestreos horarios realizados en el ecosistema islas de pluricultivo entre carrascal, en períodos de 15 minutos a lo largo de la jornada diurna y en distintas fechas.

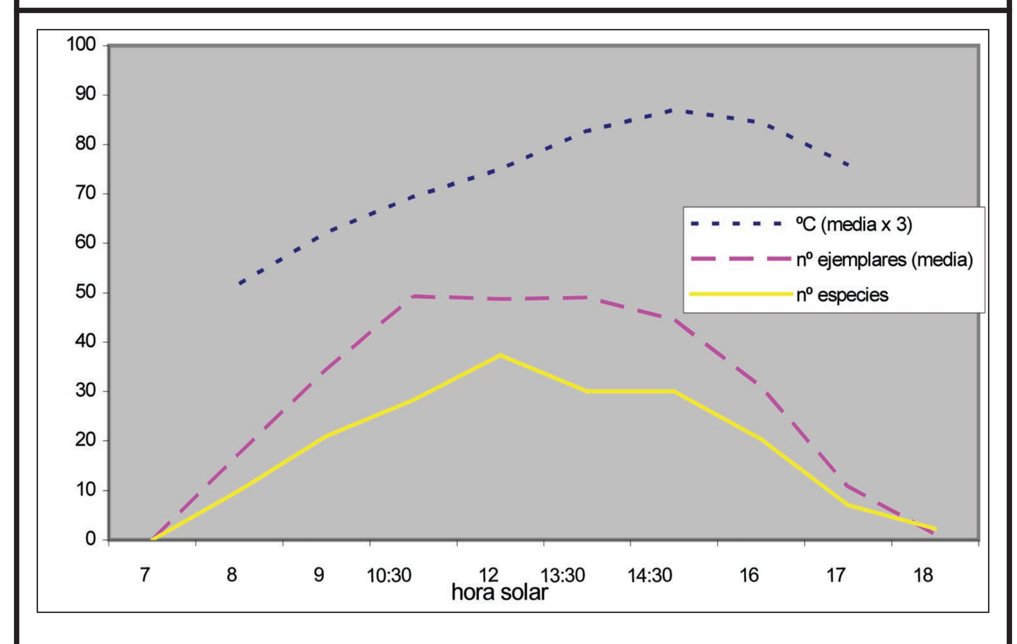


Figura 7.– Número de especies y media del número de ejemplares de lepidópteros obtenidos en los 6 muestreos indicados en las figuras 5 y 6. Se indica la media de la temperatura de cada hora (x 3).

entre los distintos paisajes del mismo dominio vegetal por falta de uniformidad en las condiciones de observación ya que la actividad de los lepidópteros se produce en un corto intervalo de horas y además deben eliminarse los días nublados, ventosos y lluviosos.

Para determinar la duración mínima-óptima de muestreo se planteó un experimento considerando en principio que un tiempo máximo de 2 horas sería suficiente para muestrear exhaustivamente una determinada parcela a través de un transecto en banda de 10 m de anchura.

Planteamiento: se llevaron a cabo 7 muestreos sistemáticos a lo largo del año y en los paisajes de "pluricultivo secano", "carrascal claro" (2), "islas de pluricultivo entre carrascal", "pluricultivo regadío" y "quejigar" contabilizándose las especies y los individuos observados de cada una de ellas, durante 2 horas en períodos de tiempo acumulados de 15 minutos de duración cada uno.

En los primeros 15 minutos de muestreo, se superaba el 50 % de las especies totales, elevándose rápidamente dicho porcentaje en los siguientes 15 minutos, para luego ir aumentando lentamente. A los 30 minutos de muestreo se controlaba el 75 % de las especies totales y a los 45 minutos el 80 % del total (figuras 8 y 9).

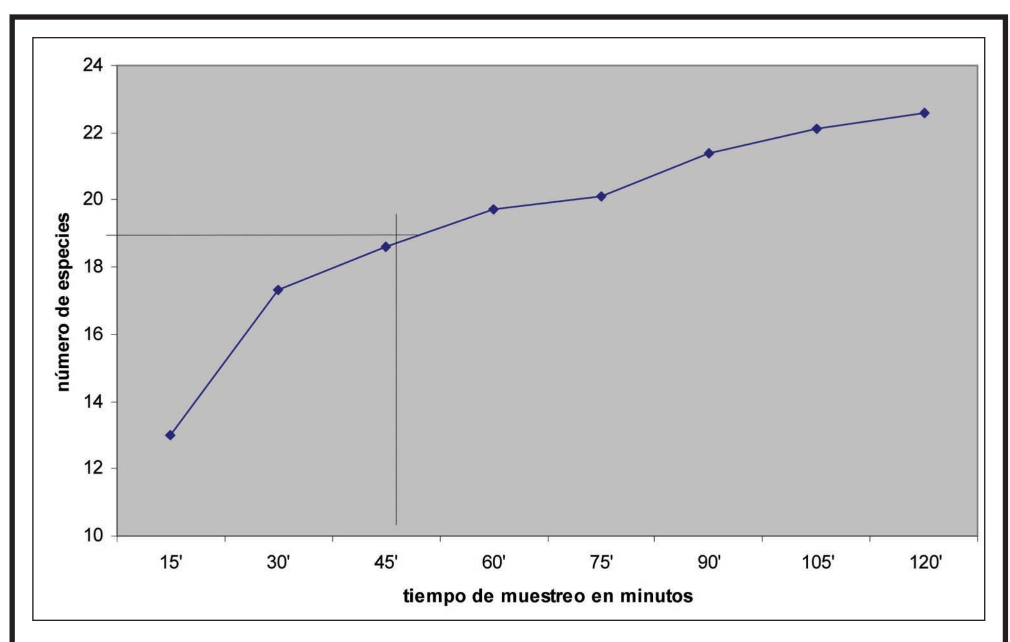


Figura 8.– Número de especies de lepidópteros observados en períodos acumulados de 15 minutos de duración durante dos horas. Datos medios de 7 muestreos realizados en distintos paisajes durante mayo, junio, agosto y septiembre. Área muestreada por repetición, banda de 500 x 10 m.

El 80 % de las especies se avistaba siempre entre los 30 y 45 minutos de muestreo; posteriormente aparecían algunas otras que correspondían a:

1- Poblaciones poco numerosas y/o muy localizadas.
2- Especies raras o escasas en el paisaje muestreado.
3- Especies que aun pudiendo ser abundantes, el momento del muestreo no era adecuado a la época de vuelo.
4- La hora no correspondía a la máxima actividad en vuelo.

Las figuras 8 y 9 muestran que 45 minutos parece el tiempo más adecuado para realizar un muestreo por superarse ya la observación del 80% del total de las especies. Con este tiempo se garantizaba una información real y permitía revisar todos los paisajes de cada uno de los dominios previstos en las horas adecuadas y en un plazo máximo de 2 días. La figura 10 muestra la variación

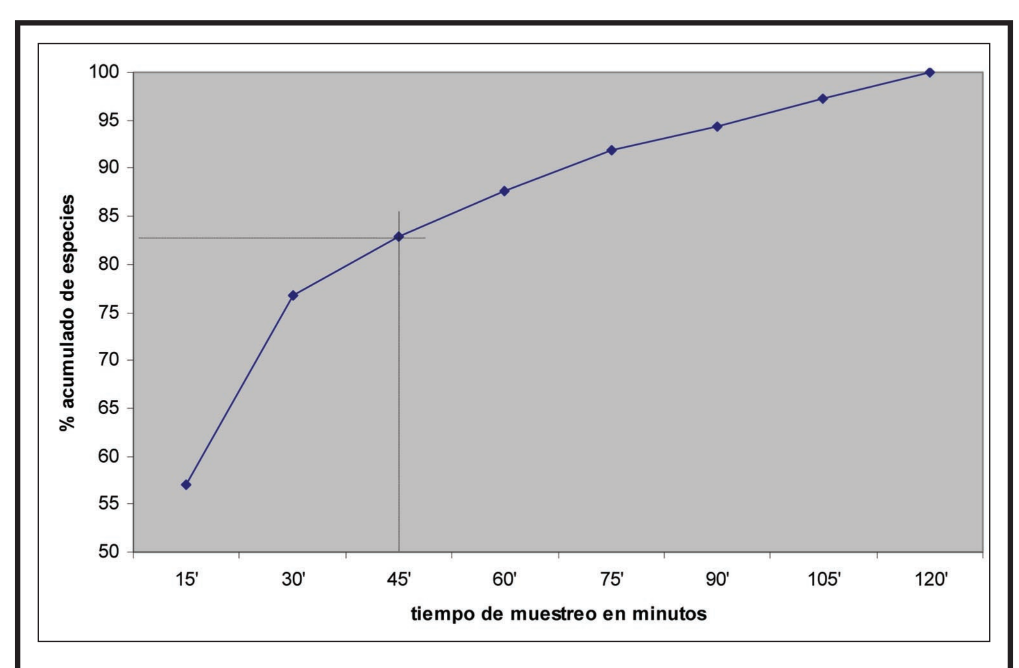


Figura 9.– Porcentaje acumulado de especies de lepidópteros observados en períodos de 15 minutos de duración durante dos horas. Datos medios de 7 muestreos realizados en distintos paisajes durante mayo, junio, agosto y septiembre. Área muestreada por repetición, banda de 500 x 10 m.

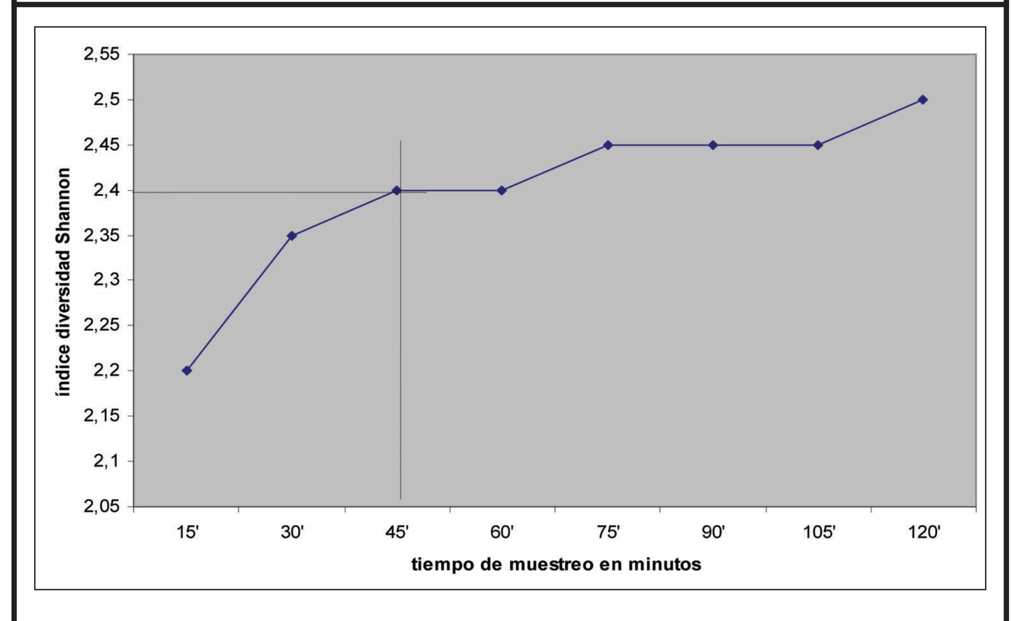


Figura 10.– Evolución de la diversidad según índice de Shannon en los muestreos realizados en períodos acumulados cada 15 minutos durante 2 horas. Datos medios de 7 repeticiones.

de la diversidad según el índice Shannon que apenas se incrementa a partir de los 45 minutos de muestreo.

No se procedió al conteo de individuos por ser muy difícil no repetir avistamientos sobre los mismos ejemplares en el largo tiempo de muestreo.

Época y número de los muestreos

Deben realizarse muestreos distribuidos a lo largo de todo el período de vuelo, recomendando observaciones mensuales en 3 estaciones (localidades) por paisaje desde marzo a octubre ambos incluidos.

Realizando un muestreo mensual durante los meses de marzo a octubre con tres repeticiones en localidades distintas de cada Formación Vegetal o Paisaje, en las horas más propicias y a ser posible en el mismo o días próximos, se palian y contrarrestan las especies posiblemente no observadas y mencionadas en el apartado tiempo mínimo de muestreo.

Superficie mínima-óptima a muestrear

Partiendo de un tiempo adecuado de muestreo (45 minutos), de una banda de 10 m de anchura y ajustando el paso a ritmo constante, se obtuvo una longitud de 700-750 m que debían recorrerse de manera zigzagueante y atravesando los biotopos o ambientes principales de cada Formación Vegetal, con lo que en cada muestreo se controlaban 7000-7500 m^2. La anchura de la banda elegida era suficiente para el avistamiento de los ejemplares tanto en áreas abiertas como en boscosas no excesivamente cerradas como las de la zona de investigación.

Conclusiones

Las características de un muestreo dirigido a determinar la diversidad biológica, deben adaptarse al espacio a muestrear y al indicador elegido y dependen de las condiciones climatológicas del lugar y de las disponibilidades de personal y tiempo, siendo conveniente establecer ensayos previos en cada caso. En el que nos ocupa, de espacios forestales claros, de paisajes en mosaico y de áreas agrícolas, utilizando como indicador muestreado las poblaciones de lepidópteros de vuelo diurno, fácilmente visibles y en un clima Mediterráneo con influencia continental y con limitadas disponibilidades de personal, las características más adecuadas para el muestreo en cada Paisaje o Formación Vegetal, resultaron ser las siguientes:

- Método de muestreo	transecto en banda, longitud 700-750 m. anchura 10 m.
- Técnica de muestreo	Observación visual y en caso necesario captura con manga de entomólogo.
- Espacio muestreado	7.000-7.500 m^2
- Períodos de muestreo	mensual de marzo a octubre.
- Horario de muestreo	10:30 a 15:00 hora GMT (marzo-mayo y septiembre-octubre). 9:30 a 15:00 hora GMT (junio a septiembre)
- Duración del muestreo	45 minutos.
- Número de muestreos	7 en el tiempo (mensual de marzo a octubre) y en cada uno de ellos 3 en el espacio, uno por repetición.

En el muestreo se debe tratar de atenuar la influencia de determinados parámetros físicos que según autores como FERNANDEZ-HAEGER *et al*. (1988); IBERO & VIEJO (1988); BAZ (1989); ABÓS-CASTEL (1995); MARTÍN-PIERA (1997) pueden modificar la diversidad, así debe tenerse en cuenta para todos los muestreos de un territorio que la altitud, estacionalidad, orientación y características edafoclimáticas sean similares en todos ellos. En el caso de comparar varios paisajes de un

dominio o varios dominios vegetales entre sí, las observaciones deben realizarse en similares condiciones de hora solar y meteorológicas, debiendo efectuar los muestreos de todos sus paisajes en un mismo día o en días muy próximos, para lo cual es preciso haber establecido el tiempo mínimo-óptimo de muestreo que contemple dicho condicionante.

BIBLIOGRAFÍA

ABÓS-CASTEL, F., 1995.– *Ropalóceros del Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara y su relación con las principales formaciones vegetales*: pp. (Inédito). PFC. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Lérida.

ABOS-CASTEL, F., 2002a.– *Incidencia de la actividad agraria sobre la ecología de las comunidades de mariposas (Insecta: Lepidoptera) como indicadores de biodiversidad en el Somontano de Barbastro (Sierras marginales del Prepirineo Aragonés)*: pp. Tesis doctoral inédita. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria, Lérida.

ABOS-CASTEL, F., 2002b.– El pluricultivo y la presencia de márgenes mantienen la diversidad biológica en los agrosistemas.– *Ecología,* **16**: 273-285.

ABOS-CASTEL, F., 2003a.– Un análisis de los paisajes y ecosistemas del Somontano de Barbastro (Aragón). Actividad Agraria y comunidades de Lepidópteros.– *Anales XVI. Anuario del Centro de la Universidad Nacional de Educación a Distancia,* **16**: 135-155.

ABOS-CASTEL, F., 2003b.– Análisis de las comunidades de mariposas en diferentes paisajes del quejigar y del carrascal en el Somontano de Barbastro, Aragón, España (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea).– *SHILAP Revta. lepid.,* **31**(123): 257-278.

ABOS-CASTEL, F., 2005.– Análisis de las comunidades de mariposas en los agrosistemas en Aragón, España (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea).– *SHILAP Revta. lepid*., **33**(123): 247-263.

BAZ, A., 1989.– Notas sobre la distribución espacial de algunos ropalóceros en el Sistema Ibérico meridional.– *SHILAP Revta. lepid*., **17**(66): 217-222.

EHRLICH, P.R. & RAVEN, P.H., 1964.– Butterflies and plants: a study in coevolution.– *Evolution*, **18**: 586-608.

FERNÁNDEZ-HAEGER, J., JORDANO, D., RODRÍGUEZ, J. & HAEGER, J. F., 1988.– Composición y patrones de distribución temporal de la fauna de mariposas en relación a un gradiente altitudinal.– *Resúmenes. I Jornada Ibérica de Lepidopterología*: 48. E. T. S. Ingenieros Agrónomos, Madrid (19 de noviembre 1988).

GEIGER, W., 1987.– *Les papillons de jour et leurs biotopes: espèces, dangers qui les menacent, protection*: 512 pp. Ligue Suisse pour la protection de la Nature, Bâle.

HOLL, K.D., 1996.– The effect of coal surface mine reclamation on diurnal lepidopteran conservation.– *J. appl. Ecol.*, **33**: 225-236.

IBERO, C. & VIEJO, J. L., 1988.– Faunística y preferencias ambientales de las mariposas del macizo de Ayllón (Insecta: Lepidoptera).– *SHILAP Revta. lepid*., **16**(61):47-58.

KREMEN, C., 1992.– Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring.– *Ecol. Appl*., **2**: 203-217.

McLEAN, I. F. G; FOWLES, A. P.; KERR, A. J.; YOUNG, M. R. & YATES, T. J., 1995.– Butterflies on nature reserves in Britain: 67-83. *In* A. S. PULLIN (editor).– *Ecology and conservation of butterflies*: 363 pp. Chapman & Hall, London.

MARGALEF, R., 1993.– *Teoría de los Sistemas Ecológicos*: 290 pp. Publicaciones de la Universidad de Barcelona, Barcelona.

MARTÍN-PIERA, F., 1997.– Apuntes sobre biodiversidad y conservación de insectos: dilemas, ficciones y ¿soluciones?. *In* Los Artrópodos y el Hombre.– *Boln Soc. ent. aragon.*, **20**: 25-55.

MUNGUIRA, M. L. & THOMAS, J. A., 1992.– Use of road verges by butterfly and burnet populations, and effect of roads on adult dispersal and mortality.– *J. appl. Ecol.*, **29**: 316-329.

POLLARD, E., 1977.– A method of assessing changes in the abundance of butterflies.– *Biol. Conserv.*, **12**:115-134.

POLLARD, E., 1981.– Aspects of the ecology of the meadow brown butterfly *Maniola jurtina* (Lepidoptera: Satyridae).– *Entomologist's Gaz.,* **32**: 67-74.

SPALDING, A., 1997.– The use of the butterfly transect method for the study of the nocturnal moth *Luperina nickerlii leechi* Goater (Lepidoptera: Noctuidae) and its possible application to the other species.– *Biol. Conserv.*, **80**:147-152.

SPARKS, T. H. & PARISH, T., 1995.– Factors affecting the abundance of butterflies in field boundaries in Swavesey fens. Cambridgeshire, U. K.– *Biol. Conserv.*, **73**: 221-227.

SPITZER, K., NOVOTNY, V. & TORNER, M., 1993.– Habitat, preferences distribution and seasonality of the

butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) in a mountain tropical rain forest, Vietnam.– *J. Biogeogr.*, **20**(1): 109-121.
SUTCLIFFE, O. L.; THOMAS, C. D. & MOSS, D., 1996.– Spatial synchrony and asynchrony in butterfly population dynamics.– *J. anim. Ecol.*, **65**: 85-95.
SWENGEL, A. B., 1998.– Effects of management on butterfly abundance in tallgrass prairie and pine barrens.– *Biol. Conserv.*, **83**:77-89.
VIEJO, J. L. & SÁNCHEZ-CUMPLIDO, C., 1982.– Patrones de distribución de las mariposas.– *SHILAP Revta. lepid.*, **10**(39): 211-215.

F.–P. A. C.
Plaza Palacio, 8-2º-A
E-22300 Barbastro (Huesca)
ESPAÑA / *SPAIN*

(Recibido para publicación / *Received for publication* 10-X-2008)
(Revisado y aceptado / *Revised and accepted* 18-XI-2008)